This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).
Un an: Suisse, fr. 4.40; Union postale, 5; Tunisie, 5.50; Indes britanniques et colonies françaises, 6; Indes néerlandaises, 6.50; Amérique du Sud, Australie, Antilles, Chine, Indo-Chine, Japon, etc., 7.
Un numéro isolé, fr. 0.40, port non compris.

Avis.
Le montant de l'abonnemen doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, Bundesgasse, 187 c., à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

III^e Volume. **N° 31.** ***Berne, 25 Juillet 1877.***

SOMMAIRE.

I. Description de l'établissement de la poste tubulaire à Berlin (traduit de l'allemand, d'après une communication de l'Administration allemande) (suite et fin). — II. Eine Einschaltung zum Gegen- und Doppelsprechen. Note sur un système de double transmission en sens contraire, par le Prof. Dr. Ed. Zetzsche, à Dresde (texte original allemand avec traduction française en regard). — III. Revue bibliographique et scientifique. — IV. Publications officielles: Loi fédérale sur les télégraphes suisses. — V. Nouvelles.

Description de l'établissement de la poste tubulaire à Berlin.

(Traduit de l'allemand, d'après une communication de l'Administration allemande).

(Suite et fin).

8. Manipulation des appareils de la poste tubulaire.

La manipulation de ces appareils varie suivant la nature de l'air employé pour la transmission des trains et selon que les stations du circuit sont ou non pourvues de réservoirs. Les appareils reliés aux réservoirs d'air de stations éloignées par des conduites spéciales sont traités de la même manière que si les réservoirs étaient installés dans le voisinage immédiat de ces appareils.

La manœuvre des robinets et autres pièces mobiles est décrite dans les instructions pour le service des appareils des stations N^os 2, 4, 5 et 8 choisies comme types, que nous reproduisons ci-après.

I. — Instruction pour le service de l'appareil double *sans* robinet de changement d'air à la station N° 2.

Des deux appareils combinés en un appareil double, l'un ne sert qu'à la transmission des trains partant pour la station 3, tandis que l'autre est exclusivement affecté à la réception des trains venant de la station 1 (Planche I, voir le numéro précédent).

Les deux appareils sont reliés entre eux au moyen d'un tube horizontal ayant la forme d'un fer à cheval (voir la Planche II et la description, p. 595).

Les trains arrivants, ainsi que les trains partants, sont mis en mouvement au moyen de l'air raréfié fourni par la machine installée à la station 3.

A — Manipulation de l'appareil de réception.

Au repos, avant l'arrivée d'un train, les robinets, etc. de cet appareil, doivent avoir les positions suivantes:

le *robinet principal de transmission B* est tourné du côté de l'appareil, la lettre *R* sur la roue se trouvant vers le sommet (1^re position, libre passage);

la *tige de traction F* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train D* est fermé; la manivelle est à la position verticale (2^e position);

le *robinet de choc E* est fermé, sa manivelle étant tournée dans la même direction que le tuyau *P*;

le *clapet de pression g* est ouvert; la manivelle *b* a été tournée autant que possible du côté droit, c'est-à-dire dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre;

le *clapet d'introduction H* et le clapet *kk* de la *chambre de réception K* sont fermés.

Avant le départ du train, la station 1 de départ demande, au moyen du signal télégraphique ▬ ■ ■ ▬, si l'appareil est ajusté pour la réception; quand tout est en règle, la station 2 répond par le signal ■ ■ ▬ ■.

Dès que la station transmettante a donné le signal de départ — cinq points (■ ■ ■ ■ ■) — et que le train s'approche de la station de réception, ce que l'on peut facilement reconnaitre après une certaine pratique, à l'état du manomètre I, il convient de rapprocher peu à peu le robinet principal de transmission de sa 2e position.

Le train une fois arrivé dans l'appareil:

1. le robinet principal de transmission est amené complètement à sa 2e position (fermé), la roue étant arrêtée de telle façon que l'indication correspondante « zu » se trouve au sommet, et
2. le robinet de mise en train est tourné vers le côté opposé à l'appareil (1re position, libre passage).

Lorsque les étuis sont entrés dans la chambre de réception, on doit donner d'abord le *signal préalable d'arrivée* en pressant quatre fois le manipulateur télégraphique (■ ■ ■ ■), puis

3. on tourne le robinet de mise en train contre le milieu de l'appareil (3e position, ouvert).

On vide alors la chambre de réception et, tout le train étant arrivé, ce qu'on peut considérer comme effectué quand le piston de fermeture est aussi arrivé, on donne le *signal définitif d'arrivée* ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■ ■ (Zug hier, train ici) et la chambre de réception est refermée;

4. ensuite on ramène le robinet de mise en train à sa 2e position (fermé), la manivelle tournée dans la position verticale.

Quand le train a été réexpédié vers la station suivante par l'appareil de transmission, on doit enfin, pour remettre l'appareil en état de reçevoir,

5. ramener le robinet principal de transmission à la 1re position (libre passage), la roue étant placée de telle façon que la lettre *R* se trouve vers le sommet.

B. — Manipulation de l'appareil de transmission.

Au repos, les divers robinets, etc., de cet appareil ont les positions suivantes:

le *robinet principal de transmission B* est tourné du côté de l'appareil; la lettre *R* sur la roue se trouve vers le sommet (1re position);

la *tige de traction F* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train D* est à la 2e position (fermé), la manivelle dans la position verticale;

le *robinet de choc E* est fermé, sa manivelle étant tournée dans la même direction que le tuyau *P*;

le *clapet de pression g* est fermé; la manivelle *b* est tournée autant que possible du côté gauche, c'est-à-dire dans la direction opposée à celle du mouvement des aiguilles d'une montre;

le *clapet d'introduction H* et la *chambre de réception K* sont fermés.

La transmission ne peut commencer que lorsque le train de la station 1 est arrivé.

Un instant avant l'heure fixée pour le départ, la station donne le signal télégraphique ▬ ■ ■ ▬; dès qu'elle a reçu de la station 3 comme réponse le signal ■ ■ ▬ ■,

1. l'employé doit ouvrir le *clapet d'introduction H* et introduire les étuis dans le tube de telle manière que les capsules de cuir se trouvent lors de la transmission à l'avant et les fonds des étuis de tôle dans le sens de l'arrière du train, c'est-à-dire dans la direction de la chambre de réception. Il doit ensuite introduire le piston de fermeture avec le manchon de cuir en arrière. Cette opération étant terminée,
2. on ferme le clapet d'introduction, et
3. on tourne lentement le robinet de mise en train contre l'appareil (3e position). On donne en même temps le signal télégraphique de départ en pressant cinq fois de suite le bouton du manipulateur. Après ce signal,
4. le robinet principal de transmission est écarté de l'appareil, la manivelle est tournée vers la droite; la lettre *L* sur la roue se trouve près du sommet (3e position, ouvert), et
5. le robinet de mise en train est amené à sa 2e position (fermé), la manivelle en position verticale.

Après la réception des deux signaux d'arrivée, en premier lieu 4 points, puis

▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■ ■

(zug hier, train ici), la station de départ répond par le signal ■ ■ ■ ▬ ■ (verstanden, compris), et

6. l'employé tourne le robinet principal de transmission dans la direction de l'appareil, jusqu'à ce que la lettre *R* se trouve au haut de la roue (1re position).

On devra en même temps, comme il a déjà été dit sous A ci-dessus, ramener le robinet principal de transmission de l'appareil de réception à la 1re position, la lettre *R* sur la roue étant placée vers le sommet (1re position).

Les deux appareils se retrouvent alors de nouveau dans leur position primitive.

II. — Instruction pour le service de l'appareil double *sans* robinet de changement d'air à la station N° 4.

Des deux appareils combinés en un appareil double, l'un ne sert qu'à la transmission des trains partant pour la station 16, tandis que l'autre est uniquement employé pour la réception des trains venant de la station 3. Ces deux appareils sont en tous points semblables à ceux de la station 2 dont il a été parlé dans l'instruction I qui précède.

Les trains arrivants ainsi que les trains partants sont mis en mouvement au moyen de l'air comprimé fourni par la machine installée à la station 3.

A. — Manipulation de l'appareil de réception.

Au repos, les robinets, etc., ont les positions suivantes:

le *robinet principal de transmission B* est à la 3e position (ouvert);

la *tige de traction F* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train D* est à la 2e position (fermé);

le *robinet de choc E* est ouvert, la manivelle perpendiculaire à la direction du tuyau;

le *clapet de pression g* est ouvert, la manivelle *b* tournée autant que possible du côté droit;

le *clapet d'introduction H* et la *chambre de réception K* sont fermés.

Avant le départ du train la station 3 de départ demande au moyen du signal télégraphique ▬ ■ ■ ▬ si l'appareil est ajusté pour la réception; quand tout est en règle, la station 4 répond par le signal ■ ■ ▬ ■.

Lorsque le train signalé par cinq points est arrivé dans l'appareil, ce que l'on reconnaît, entre autres, au changement du bruit de l'air qui s'échappe du tube, on doit alors exécuter les mouvements suivants:

1. le robinet principal de transmission est ramené à sa 2e position (fermé);
2. le robinet de choc est fermé, la clef tournée dans la direction du tuyau;
3. le robinet de mise en train est amené à sa 3e position (ouvert).

   Dès que les étuis sont parvenus dans la chambre de réception, l'employé donne le *signal préalable d'arrivée* (■ ■ ■ ■); puis
4. le robinet de mise en train est fermé (2e position);
5. le clapet de pression est fermé, la manivelle tournée autant que possible du côté gauche.

   La chambre de réception est vidée et refermée si tout le train est arrivé;
6. l'on met ensuite le robinet principal de transmission à la 1re position, et
7. on ouvre le clapet de pression.

   Cette position doit être maintenue jusqu'à ce que le train expédié par l'appareil de transmission à la station 16 soit arrivé à sa destination et qu'on ait reçu le signal définitif d'arrivée ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■. Ce signal est de suite retransmis à la station 3. Après que cette dernière a répondu par le signal ■ ■ ■ ▬ ■ qui sert en même temps à annoncer l'interruption de la communication entre les réservoirs d'air et les tuyaux de transmission;
8. on met le robinet principal de transmission à la 3e position.

   Lorsque la pression de l'air dans le tuyau de transmission a cessé, le bruit de l'air qui s'en échappe ne se fait plus entendre;
9. on ouvre le robinet de choc, et l'appareil se trouve ainsi de nouveau préparé pour la réception.

B. — Manipulation de l'appareil de transmission.

Au repos, avant l'envoi d'un train, les robinets, etc. ont les positions suivantes:

le *robinet principal de transmission* est à la 2e position (fermé);

la *tige de traction* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train* est à la 2e position (fermé);

le *robinet de choc* est fermé;

le *clapet de pression* est fermé;

le *clapet d'introduction* et la *chambre de réception* sont fermés.

On peut commencer la transmission dès que le train est arrivé de la station 3 et que le manomètre de l'appareil de réception indique une pression constante.

Un moment avant l'arrivée du train expédié par la station 3, on donne à la station 16 le signal télégraphique ▬ ■ ■ ▬, et lorsque cette dernière y a répondu par le signal ■ ■ ▬ ■,

1. on ouvre le clapet d'introduction et on introduit dans le tube les étuis qui composent le train et le piston de fermeture comme il a été dit ci-dessus dans l'instruction I, lettre B. Ces préparatifs terminés,
2. on ferme le claquet d'introduction, et
3. on tourne lentement le robinet de mise en train vers la 1re position.

   L'employé doit en même temps donner le signal du départ (■ ■ ■ ■ ■);
4. le robinet principal de transmission doit alors être mis à la 1re position;
5. le robinet de mise en train est ramené à la 3e position.

Après réception du signal d'arrivée du train à la station 16, en premier lieu ■ ■ ■ ■ et ensuite ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■ ■ on répond par le signal ■ ■ ■ ▬ ■, et

6. on remet le robinet principal de transmission à la 2e position.

Quand cette manœuvre a été exécutée, on doit procéder conformément aux indications finales données sous la lettre A.

III. — Instruction pour le service de l'appareil double *avec* robinet de changement d'air à la station No 5.

Des deux appareils combinés en un appareil double, l'un ne sert qu'à la transmission des trains pour la station 6, tandis que l'autre est employé seulement pour la réception des trains venant de la station 16 (voir numéro précédent, Planches I et II et la description, p. 595).

Les trains partants sont mis en mouvement au moyen d'air comprimé et les trains arrivants au moyen d'air raréfié. La machine employée pour la production des différentes tensions d'air se trouve installée à la station 5.

A. — Manipulation de l'appareil de transmission.

A l'état de repos, avant l'expédition d'un train, les robinets, etc., doivent avoir les positions suivantes:

le *robinet de changement d'air A* est à la 3e position (pression);

le *robinet principal de transmission B* est à la 2e position (fermé);

la *tige de traction F* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train D* est à la 2e position (fermé);

le *robinet de choc E* est fermé;

le *clapet de pression g* est fermé;

le *clapet d'introduction H* et la *chambre de réception K* sont fermés.

Au moment fixé pour le départ on donne d'abord le signal télégraphique ▬ ■ ■ ▬ puis, lorsque la station 6 a répondu par le signal ■ ■ ▬ ■,

1. on ouvre le clapet d'introduction et on introduit dans le tube les étuis qui composent le train et le piston de fermeture comme il a été dit ci-dessus dans l'instruction I, lettre B. Cela fait,
2. on ferme le clapet d'ouverture;
3. on tourne lentement le robinet de mise en train vers la 1re position (libre passage) et on donne en même temps le signal de départ (■ ■ ■ ■ ■).

Immédiatement après,

4. le robinet principal de transmission est placé à la 1re position (libre passage) et,
5. le robinet de mise en train à la 2e position (fermé).

Lorsque le signal définitif de l'arrivée du train ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■ ■ a été reçu, on répond par le signal ■ ■ ■ ▬ ■, et

6. on ramène le robinet principal de transmission à la 2e position (fermé).

L'appareil est alors de nouveau en position de repos et prêt pour une nouvelle transmission.

B. — Manipulation de l'appareil de réception.

Au repos, les robinets, etc., ont les positions suivantes:

le *robinet de changement d'air* est à la 1re position (vide).

le *robinet principal de transmission* à la 1re position (libre passage);

la *tige de traction* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train* est à la 2e position (fermé);

le *robinet de choc* est fermé;

le *clapet de pression* est ouvert;

le *clapet d'introduction* et la *chambre de réception* sont fermés.

Avant le départ du train, la station 16 de départ transmet le signal ▬ ■ ■ ▬ pour demander si l'appareil est préparé pour la réception; quand tout est en règle, on répond par le signal ■ ■ ▬ ■.

Dès que le signal de départ (■ ■ ■ ■ ■) a été donné par la station de départ et que le train est arrivé dans l'appareil,

1. le robinet principal de transmission est amené à sa 2e position (fermé);
2. le robinet de mise en train est mis à la 1re position (libre passage).

Lorsque les étuis sont entrés dans la chambre de réception, on donne d'abord le *signal préalable d'arrivée* (■ ■ ■ ■) et ensuite,

3. on amène le robinet de mise en train à la 3e position (ouvert).

La chambre de réception est vidée et, tout le train étant arrivé, l'employé donne le *signal définitif d'arrivée* ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■ ■, puis la chambre de réception est fermée, et

4. le robinet de mise en train amené à sa 2e position (fermé).

Enfin, pour tenir de nouveau l'appareil prêt à recevoir,

5. le robinet principal de transmission est ramené à la 1re position.

IV. — Instruction pour le service de l'appareil simple *sans* robinet de changement d'air à la station N° 8.

L'appareil simple sert alternativement à la transmission et à la réception des trains échangés avec la station 6 (voir numéro précédent, Planches I et II et la description, p. 595).

Les trains arrivants de la station 6 sont mis en mouvement au moyen d'air comprimé, et ceux qui partent pour cette station au moyen d'air raréfié.

L'air comprimé est fourni par les réservoirs installés près de la station 6 et alimentés par la machine de la station 5, tandis que l'air raréfié provient des réservoirs de la station 5, par l'intermédiaire d'une conduite d'air spéciale établie entre les stations 5 et 6.

A. — Manipulation pour la transmission d'un train.

Au repos, avant la transmission d'un train, les robinets, etc., ont les positions suivantes:

le *robinet principal de transmission B* est à la 2e position (fermé);

la *tige de fraction F* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train D* est à la 2e position (fermé);

le *robinet de choc E* est fermé;

le *clapet de pression g* est ouvert;

le *clapet d'introduction H* et la *chambre de réception K* sont fermés.

On peut procéder à la transmission quand l'extrémité supérieure de l'aiguille du manomètre est inclinée à gauche et quand elle a dépassé, à compter du milieu, le chiffre 60 indiqué sur le cercle de division. A l'heure fixée pour le départ, il faut donner premièrement le signal ▬ ■ ■ ▬; dès que la réponse ■ ■ ▬ ■ de la station 6 est parvenue,

1. la tige de traction du disque obturateur est poussée aussi en bas que possible;
2. le robinet de mise en train est mis à la 1re position, et dès que le bruit occasionné par l'air qui entre dans l'appareil a cessé,
3. on ouvre le clapet d'introduction, et
4. le robinet de mise en train est ramené à la 2e position (fermé).

Ces dispositions prises;

5. on introduit dans le tube les étuis qui composent le train et le piston de fermeture, comme il a été dit ci-dessus dans l'instruction I, lettre B;
6. on ferme le clapet d'introduction;
7. on relève la tige de traction du disque obturateur et on l'arrête en tournant la clef;
8. on met le robinet de mise en train à la 3e position et l'on donne en même temps le signal de départ (■ ■ ■ ■ ■).

Après l'exécution de ces différentes manœuvres,

9. le robinet principal de transmission est porté à la 3e position;
10. on ramène le robinet de mise en train à la 2e position (fermé).

Enfin, dès que l'on a reçu de la station correspondante le signal préalable d'arrivée ■ ■ ■ ■ puis le signal définitif ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■, afin de préparer l'appareil pour la réception;

11. on ouvre le robinet de choc.

B. — Manipulation pour la réception d'un train.

A l'état de repos, avant l'arrivée d'un train, les robinets, etc., ont, d'après ce qui précède, les positions suivantes:

le *robinet principal de transmission* est à la 3e position;

la *tige de traction* du disque obturateur est levée;

le *robinet de mise en train* est à la 2e position (fermé);

le *robinet de choc* est ouvert;

le *clapet de pression* est ouvert;

le *clapet d'introduction* et la *chambre de réception* sont fermés.

Avant de faire partir le train, la station 6 demande par le signal télégraphique ▬ ■ ■ ▬ si l'appareil est prêt pour la réception; quand tout est en règle, on répond par le signal ■ ■ ▬ ■.

Lorsque le train signalé par cinq points est parvenu dans l'appareil, ce que l'on peut reconnaître, entre autres, au changement qui se produit dans le bruit occasionné par l'air qui s'échappe, on doit exécuter les mouvements ci-après:

1. le robinet principal de transmission est amené à la 2e position (fermé);
2. le robinet de choc est fermé;
3. le robinet de mise en train est placé à la 3e position.

Dès que les étuis sont entrés dans la chambre de réception, l'on donne le signal préalable de réception ■ ■ ■ ■, puis

4. le robinet de mise en train est ramené à la 2e position (fermé).

La chambre de réception est vidée et si tout le train est arrivé, on donne le signal définitif d'arrivée ▬ ▬ ■ ■ ■ ■ ■ et l'on ferme de nouveau la chambre de réception.

Après que la station correspondante a répondu à ce dernier signal par celui de ■ ■ ■ ▬ ■,

5. on ramène le robinet principal de transmission à la 3e position.

Quand il n'existe plus de pression dans le tube, ce que l'on reconnaît à la cessation du bruit de l'air qui en sort,

6. le robinet principal de transmission est ramené à la 2e position (fermé).

L'appareil est alors — c'est-à-dire dès que le manomètre indique que l'air est suffisamment raréfié — prêt pour la transmission.

Eine Einschaltung zum Gegen- und Doppelsprechen.

Von Prof. Dr. Ed. Zetzsche in Dresden.

Der im Juli 1874 in diesem Journale (Bd. 2, Seite 500 ff.) beschriebene Gegensprecher des italienischen Telegrapheninspektors Luigi Vianisi in Messina gründet sich auf dieselbe — Poggendorff'sche — Batterieverbindung (vergl. u. A. Schellen, der elektromagnetische Telegraph, 5. Aufl., S. 196 und 193; Dub, die Anwendung des Elektromagnetismus, 2. Aufl., S. 75), wie der am 6. Juli 1875 in Amerika patentirte und im September dieses Jahres vom Journal of the Telegraph (S. 273) und von The Telegrapher (S. 229) beschriebene Gegensprecher des Hilfselektrikers Gerritt Smith der Western Union Telegraph Company zu New-York.[1]) Beide Gegensprecher stimmen ausser in der Batterieschaltung darin überein, dass die Ausgleichung in dem die eine Batterie enthaltenden Stromwege erzielt wird, und unterscheiden sich darin von einander, dass Vianisi den die zweite Batterie enthaltenden Stromweg, Smith dagegen den keine Batterie enthaltenden Stromweg als Telegraphenlinie wählt; beide leiden daher auch an dem durch die Rechnung (welche Viasini seiner Beschreibung im 2. Bande dieses Journal beizufügen unterlassen hat) leicht nachzuweisenden Uebelstande, dass der in die Linie eintretende Strom verhältnissmässig schwach ist. Der letzte Umstand führte mich in den ersten Tagen des Juni, als ich mit der Bearbeitung der Doppeltelegraphie für den ersten Band meines Handbuchs der Telegraphie beschäftigt war, auf den Gedanken, die Ausgleichung in dem *batteriefreien* Stromwege zu erstreben, weil dazu beide Batterien in dem Linienstromkreise in gleichem Sinne wirken mussten, der Linienstrom also kräftiger sein musste. Die so erlangte Spaltung bietet ausser dem theoretischen Inte-

[1]) Smith's Gegensprecher arbeitete schon 1875 mehrere Wochen sehr befriedigend auf verschiedenen Linien der Western Union Company zwischen New-York und Buffalo; der Linienwiderstand war 5000 bis 6000 Ohms, der Ausgleichungswiderstand 1700 Ohms (Journal of the Telegraph 1875, S. 273; Prescott, Electricity and the Electric Telegraph, S. 819).

Note sur un système de double transmission en sens contraire et dans le même sens,

par M. le Professeur Dr. Ed. Zetzsche à Dresde.

Le système de transmission simultanée en sens contraire de M. l'Inspecteur des télégraphes Luigi Vianisi, de Messine, décrit dans le numéro du 25 Juillet 1874 du Journal télégraphique (vol. II, p. 500 et suivantes), est basé sur la même combinaison de piles — combinaison de Poggendorff — (v. Schellen, der electromagnetische Telegraph, 5e édition, p. 196 et 193; Dub, die Anwendung der Elektromagnetismus, 2e édition, p. 75) que le système de M. Gerritt Smith, électricien-adjoint de la Western Union Telegraph Company [1]), breveté en Amérique à la date du 6 Juillet 1875 et décrit dans la livraison du mois de Septembre de la même année du Journal of the Telegraph (p. 273) et du Telegrapher (p. 229). Outre l'intercalation des piles, ces deux systèmes présentent cette analogie que la compensation est obtenue dans le circuit électrique qui comprend l'une des piles, mais ils diffèrent l'un de l'autre en ceci que Vianisi a choisi comme ligne télégraphique le circuit contenant la deuxième pile, tandis que Smith a choisi à cet effet le circuit qui n'a pas de pile. Les deux systèmes ont par conséquent cet inconvénient que le courant qui parcourt la ligne est relativement faible, ce qui peut être facilement démontré par le calcul (M. Vianisi a omis de donner ce dernier dans la description de son système qui a été publiée dans le 2e volume du Journal télégraphique). Cette circonstance me conduisit, dans les premiers jours du mois de Juin, comme j'étais occupé à l'élaboration du chapitre traitant de la télégraphie double pour le 1er volume de mon Manuel de la télégraphie, à la pensée de chercher à établir la compensation dans le circuit qui ne passe pas par les piles, puisque les deux piles intercalées dans le circuit du courant de ligne devaient agir à cet effet dans le même

[1]) Le système Smith a déjà fonctionné en 1875 pendant plusieurs semaines d'une manière satisfaisante, sur quelques lignes de la Compagnie Western Union Telegraph, entre New-York et Buffalo; la résistance de ligne était de 5000 à 6000 ohms, celle de compensation de 1700 ohms (Journal of the Telegraph, 1875, p. 273; Prescott, Electricity and the Electric Telegraph, p. 819).

resse zugleich einige andere praktische Vortheile und mag desshalb nachstehend etwas ausführlicher besprochen werden.

I. Wenn in Fig. 1 die *entgegengesetzten* Pole der Batterien B_1 und B_2, deren elektromotorische Kräfte mit E_1 und E_2 bezeichnet werden sollen, durch Drähte verbunden werden und wenn an zwei Punkte a und b dieser beiden Drähte ein dritter, etwa ein Relais R enthaltender Draht angelegt wird, so sind in den drei Stromwegen $a B_1 b$, $a B_2 b$ und $a R b$, deren Gesammtwiderstände der Reihe nach W_1, W_2 und W_3 genannt werden mögen, Ströme vorhanden, deren Stärke J_1, J_2, J_3 nach den Kirchhoff'schen Gesetzen sich aus den drei Gleichungen findet:

1) $J_1 - J_2 - J_3 = 0$;

2) $E_1 = J_1 W_1 + J_3 W_3$;

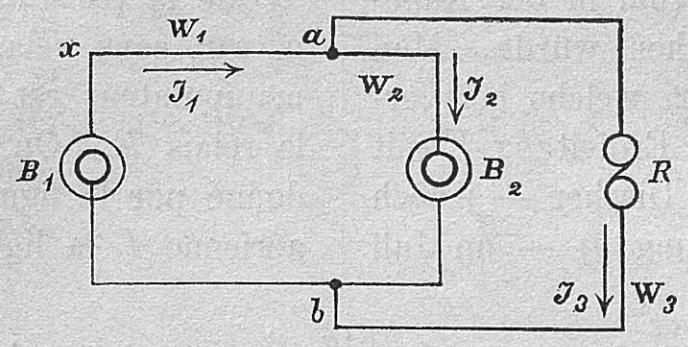
3) $E_2 = J_2 W_2 - J_3 W_3$.

Aus diesen Gleichungen ergeben sich aber folgende Werthe:

$$J_3 = J_1 - J_2 = \frac{E_1 - J_3 W_3}{W_1} - \frac{E_2 + J_3 W_3}{W_2};$$

$$4)\ J_3 = \frac{E_1 W_2 - E_2 W_1}{W_1 W_2 + W_2 W_3 + W_3 W_1} = \frac{E_1 W_2 - E_2 W_1}{N};$$

Fig. 1.



$$5)\ J_1 = \frac{E_1 - J_3 W_3}{W_1} = \frac{E_1 (W_2 + W_3) + E_2 W_3}{N} = \frac{E_2 + J_3 (W_2 + W_3)}{W_2};$$

$$6)\ J_2 = \frac{E_2 + J_3 W_3}{W_2} = \frac{E_1 W_3 + E_2 (W_1 + W_3)}{N} = \frac{E_1 - J_3 (W_1 + W_3)}{W_1}.$$

$$7)\ N = W_1 W_2 + W_2 W_3 + W_3 W_1.$$

Hieraus ist sofort zu erkennen, dass

$$8)\ J_3 = 0$$

wird, wenn nur

$$9)\ E_1 W_2 - E_2 W_1 = 0;\ \frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2};\ \frac{E_1}{W_1} = \frac{E_2}{W_2}$$

gemacht wird; denn $W_3 = \infty$ ist für den beabsichtigten Zweck nicht zu brauchen.

Dann wird aber zugleich:

$$10)\ J_1 = J_2 = \frac{E_1}{W_1} = \frac{E_2}{W_2}.$$

II. Will man nun hiervon zum *Gegensprechen* Gebrauch machen, so muss man das Stück $a x$ des Stromwegs $a B_1 b$ als Telegraphenleitung nehmen und kann nun zunächst darauf ausgehen, den beiden Batte-

sens et que le courant de la ligne devait ainsi être plus fort. Outre l'intérêt qu'elle présente au point de vue théorique, la méthode d'intercalation ainsi obtenue offre quelques autres avantages pratiques et mérite donc d'être traitée d'une manière un peu détaillée.

I. — Si on relie, fig. 1, par des fils les *pôles contraires* des piles B_1 et B_2, les forces électromotrices étant désignées par les lettres E_1 et E_2, et si l'on fixe aux points a et b de ces deux fils un troisième fil de communication dans le parcours duquel est intercalé, par exemple, un relais R, il y aura dans les trois circuits $a B_1 b$, $a B_2 b$ et $a R b$ — dont nous désignerons les résistances par les lettres W_1, W_2 et W_3, — des courants dont la force respective J_1, J_2, J_3 est déterminée conformément aux lois de Kirchoff par les trois équations ci-après:

1) $J_1 - J_2 - J_3 = 0$

2) $E_1 = J_1 W_1 + J_3 W_3$

3) $E_2 = J_2 W_2 - J_3 W_3$.

Mais on obtient de ces équations les valeurs suivantes:

$$J_3 = J_1 - J_2 = \frac{E_1 - J_3 W_3}{W_1} - \frac{E_2 + J_3 W_3}{W_2}$$

$$4)\ J_3 = \frac{E_1 W_2 - E_2 W_1}{W_1 W_2 + W_2 W_3 + W_3 W_1} = \frac{E_1 W_2 - E_2 W_1}{N}$$

$$5)\ J_1 = \frac{E_1 - J_3 W_3}{W_1} = \frac{E_1 (W_2 + W_3) + E_2 W_3}{N} = \frac{E_2 + J_3 (W_2 + W_3)}{W_2};$$

$$6)\ J_2 = \frac{E_2 + J_3 W_3}{W_2} = \frac{E_1 W_3 + E_2 (W_1 + W_3)}{N} = \frac{E_1 - J_3 (W_1 + W_3)}{W_1}.$$

$$7)\ N = W_1 W_2 + W_2 W_3 + W_3 W_1,$$

d'où l'on peut conclure que

8) $J_3 = 0$, sous la seule condition que l'on fasse

$$9)\ E_1 W_2 - E_2 W_1 = 0;\ \frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2};\ \frac{E_1}{W_1} = \frac{E_2}{W_2};$$

car l'on ne peut employer $W_3 = \infty$ pour le but ici en vue.

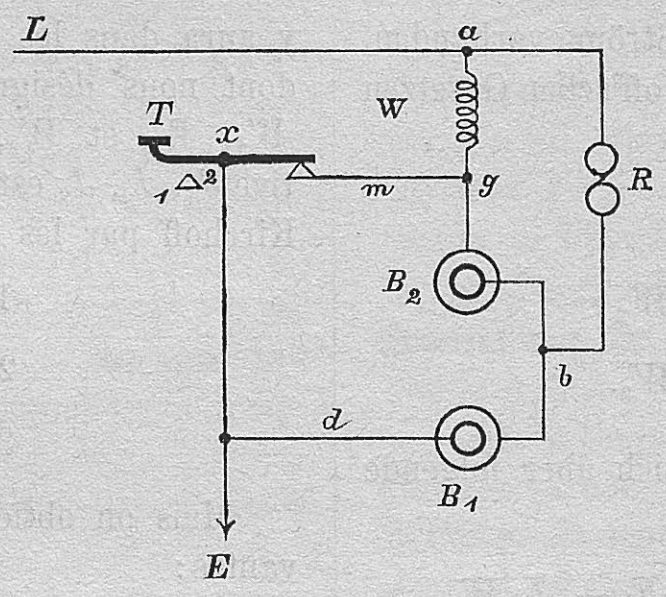
Alors on aura en même temps

$$10)\ J_1 = J_2 = \frac{E_1}{W_1} = \frac{E_2}{W_2}.$$

II. — Si l'on veut maintenant appliquer cette disposition à la transmission en sens contraire, il faudra employer la section $a x$ du circuit $a B_1 b$ comme ligne télégraphique, et on pourra en premier lieu en tirer la

rien B_1 und B_2 während der Ruhelage des Tasters einen *kurzen Schluss* zu geben; dabei muss man jedoch den durch einen gewöhnlichen Morsetaster T herzustellenden kurzen Schluss von x aus nach einem Punkte y zwischen a und B_2 legen, welcher den wesentlichsten Theil W des Widerstandes W_2 noch nach a hin liegen lässt, weil sonst der ankommende Strom in der Ruhelage des Tasters das Relais R umgehen würde. Man kommt so zu der Einschaltung Fig. 2, welche bei Vertauschung der Luftleitung L mit der Erdleitung E mit jener übereinstimmt, welche Heinr. Discher — jedoch unbekannt mit der Bedingungsgleichung 9) — im Juli 1864 der Redaktion der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins (Bd. 12, S. 74 und 174) zur Veröffentlichung übergab; doch wollte Discher ausdrücklich unter B_1 und B_2 zwei *gleich starke* Batterien verstanden wissen, gerade so wie ich 1865, noch vor der Veröffentlichung der Discher'schen Schaltung, bei Benutzung desselben Grundgedankens für die Zwecke des Doppelsprechens (vergl. Zeitschrift für Mathematik und Physik, 10. Jahrgang, S. 313; oder: Zetzsche, die Copirtelegraphen etc., S. 167 und 169).

Fig. 2.



III. Man kann aber auch die in Fig. 1 skizzirte Batterieverbindung *ohne kurzen Schluss* der Batterien bei ruhendem Taster verwenden. Dann hat man jedoch für einen gleichzeitigen Schluss der beiden Batterien B_1 und B_2 beim Arbeiten zu sorgen, und man hat ausserdem während der Ruhelage des Tasters vom Relais R aus, an dessen Stelle in $a\,R\,b$ natürlich jeder beliebige Empfänger treten könnte, einen Weg zur Erde zu beschaffen, welcher in dem nämlichen Augenblicke abgebrochen werden muss, in welchem die Batterien geschlossen werden, und umgekehrt. Auch dazu stehen wieder zwei Wege offen, je nach dem man die Batterien an demselben oder an verschiedenen Punkten unterbrechen will.

IV. Entscheidet man sich dafür, die beiden Batterien B_1 und B_2 an demselben Punkte zu unterbrechen, so wird man den Punkt b wählen und von diesem auch den Ersatzweg zur Erde E abgehen lassen. Diess ermöglicht u. A. die Einschaltung nach Fig. 3, in welcher der Taster T sich von einem gewöhnlichen Morsetaster nur dadurch unterscheidet, dass er anstatt eines einfachen Arbeitscontactes zwei (federnde) Contacte 7 und 8 erhält, und dass zugleich durch eine beim Ruhecontact 3 angebrachte Contactfeder dafür zu sorgen ist, dass der Stromweg zwischen 2 und 3 nicht früher oder

conclusion que les deux piles B_1 et B_2 doivent être fermées en *court circuit* pendant que le manipulateur est au repos; toutefois la fermeture à court circuit, que l'on peut obtenir au moyen d'un manipulateur Morse ordinaire T, devrait être reportée de x en un point y situé entre a et B_2, de sorte que la plus forte partie W de la résistance W_2 se trouvât encore du côté de a, car, sans cela, le courant arrivant pendant que le manipulateur est à l'état de repos, ne passerait pas par le relais R. On arrive ainsi au mode d'intercalation donné par la figure 2, lequel, si l'on substitue à la ligne aérienne L la ligne de terre E, est conforme à celui que M. Henri Discher — qui ne connaissait toutefois pas l'équation de condition 9) — avait remis au mois de Juillet 1864, pour être publiée, à la rédaction du Journal de l'Union télégraphique austro-allemande (Zeitschrift des deutsch-œsterreichischen Telegraphen-Vereins, vol, 12, p. 74 et 174). Cependant M. Discher demandait expressément que les piles B_1 et B_2 fussent *de force égale*, comme je l'ai précisément proposé moi-même en 1865 (encore avant la publication de la méthode Discher), dans la pensée d'appliquer le même principe à la transmission double (v. Zeitschrift für Mathematik und Physik, 10e année, p. 313; ou bien, Zetzsche, die Copirtelegraphen, etc., p. 167 et 169).

III. — Mais on peut aussi faire usage de la combinaison de piles représentée par la figure 1 *sans court circuit* des piles pendant que le manipulateur est au repos. Il faudrait dans ce cas prendre les dispositions nécessaires pour fermer simultanément le circuit des deux piles B_1 et B_2 pendant le travail et établir en outre, pendant que le manipulateur est au repos, une communication avec la terre à partir du relais R, lequel pourrait naturellement être remplacé dans le circuit $a\,R\,b$ par un récepteur quelconque. Cette communication avec la terre doit être interrompue au moment même où les piles sont fermées et vice-versa. Pour réaliser cette condition, deux moyens aussi se présentent à nous, suivant que l'on veut interrompre les circuits des piles à un seul et même point ou à différents points.

IV. — Si l'on se décide pour la première alternative, c'est-à-dire pour interrompre les circuits des deux piles B_1 et B_2 au même point, on choisira alors, à cet effet, le point b, d'où l'on fera partir aussi la communication de remplacement à la terre. Cet arrangement permet, entre autres, l'application du mode d'intercalation de la

später abgebrochen wird, als 7 und 8 unter sich und mit der Axe 2 verbunden werden.

V. Neigt man sich dagegen zur Unterbrechung der Batterien B_1 und B_2 an verschiedenen Stellen, so wird bei der Einschaltung nach Fig. 4 ein Doppeltaster nöthig werden, und man kann zu einem gewöhnlichen Doppeltaster mit je zwei *Contactfedern* an jedem der beiden, in Fig. 4 als von einander getrennt gezeichneten Hebel h_1 und h_2 greifen. Man kann aber auch, sofern eine Benutzung des zweiten Ruhecontactes nicht beabsichtigt wird, Vianisi's Taster (vergl. Bd. 2, S. 502), oder nach einer kleinen Abänderung Smith's Klopfer benutzen. Ebenso würde der in Fig. 5 skizzirte Taster brauchbar sein, bei welchem die schraffirten Stellen c aus isolirendem Material hergestellt sind, die Contacte 2 und 3 aber federn.

Ist die Beigabe eines *Condensators* zur Hintanhaltung der Störungen durch die Entladung der Linie wünschenswerth, so würde die eine Gruppe seiner Platten mit a, die andere mit dem Drahte zwischen W und B_2 in Figur 4, oder zwischen 8 und B_1 in Fig. 3 zu verbinden sein.

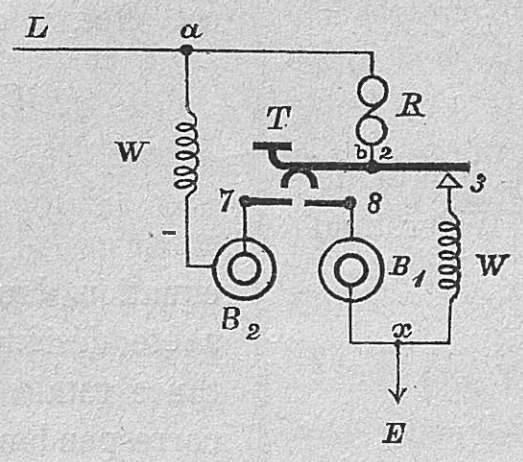
VI. Dem aus L ankommenden Strome bietet sich bei der Einschaltung nach Figur 3 oder Figur 4 in der Ruhelage der Taster blos *ein* Weg von a nach x und zur Erde E, beziehentlich in der Fortsetzung L^1 der Linie L weiter, nämlich von a durch R nach b, durch den Widerstand w und über 3 und 2 nach x; er geht also unverzweigt durch R. Bei arbeitendem Taster dagegen hat derselbe *zwei* Wege von a nach b, nämlich durch R und zugleich über 5 und 4, durch den Widerstand W und die Batterie B_2; von b aus aber geht er jetzt über B_1, 1 und 2 nach x. Damit nun in beiden Lagen des Tasters auf der einen (empfangenden) Station in der andern (gebenden) Station die Stromstärke in dem Wege $a\,R\,b$ unverändert $J_3 = 0$ bleiben kann, möchte in beiden Fällen der Widerstand gleich gross sein, und dazu ist erforderlich, dass:

$$W_3 + w = B_1 + \frac{W_2\,W_3}{W_2 + W_3}$$

$$11)\quad w = B_1 - \frac{W_3^{\,2}}{W_2 + W_3}$$

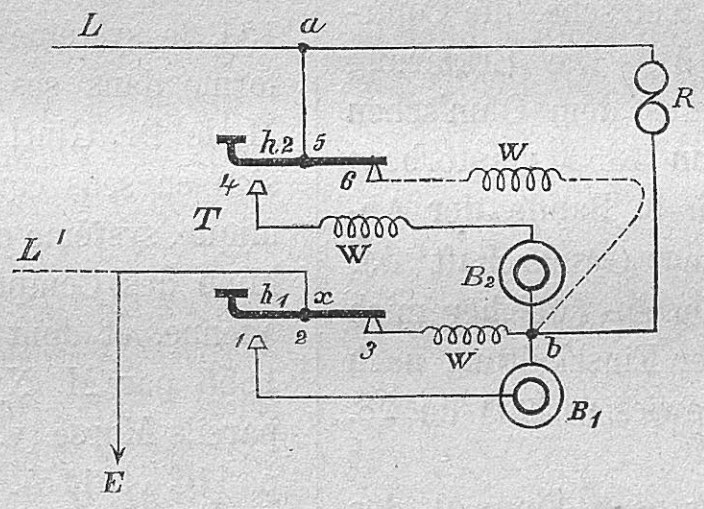
figure 3, dans lequel le manipulateur T diffère seulement du manipulateur Morse ordinaire en ce qu'il est pourvu de deux contacts (à ressort) 7 et 8 au lieu d'un simple contact de travail, et qu'au moyen d'un autre ressort de contact adapté au contact de repos 3, la communication métallique entre 2 et 3 ne peut être interrompue qu'au moment même (ni plus tôt, ni plus tard) où 7 et 8 sont mis en communication entre eux et avec l'axe 2.

Fig. 3.



V. — Si, au contraire, on se décide pour l'interruption des piles B_1 et B_2 en plusieurs points, on devra pour cela, d'après le plan d'intercalation indiqué par la figure 4, employer un double manipulateur. On pourra faire usage à cet effet d'un double manipulateur ordinaire en adaptant deux ressorts de contact à chacun des deux leviers h_1 et h_2 qui sont représentés sur la figure 4 comme étant séparés l'un de l'autre. Dans le cas où l'on ne se propose pas d'utiliser le deuxième contact de repos, on peut aussi employer le manipulateur Vianisi (Journal télég., vol. II, p. 502) ou bien, après y avoir apporté une petite modification, le frappeur Smith. Enfin on pourrait également se servir du manipulateur représenté par la fig. 5 dans lequel les pièces c indiquées par des hâchures se composent d'une matière isolante, et les contacts 2 et 5 font ressort.

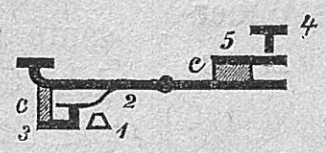
Fig. 4.



Juge-t-on désirable d'ajouter à l'appareil un *condensateur* pour éviter les dérangements résultant de la décharge de la ligne, on devrait alors relier un des groupes des lamelles du condensateur avec a, et l'autre avec le fil entre W et B_2 dans la figure 4 ou entre 8 et B_1 dans la figure 3.

VI. — Dans les systèmes des figures 3 et 4, le manipulateur étant au repos, *un seul* chemin se présente au courant arrivant de la ligne L, de a à x et à la terre E ou respectivement, à la prolongation L^1 de la ligne L, à savoir (figure 4) de a par R à b, de là par la résistance w et les contacts 3 et 2 à x; il traverse donc R sans bifurcation. Par contre, quand le manipulateur est en activité, le courant a *deux* voies entre a et b, à savoir par R et en même temps par 5 et 4, par la résistance W et la pile B_2; à partir de b il se rend alors, dans ce cas, par B_1, 1 et 2 à x. Maintenant, pour que dans les deux positions du ma-

Fig. 5.



ist, wobei mit B_1 und B_2 der Widerstand der Batterie B_1 und B_2 bezeichnet wurde, so dass, falls der Widerstand der Linie, einschliesslich der Stromwege auf der andern Station, die Grösse L hat, noch

$$12)\quad W_1 = L + B_1$$

$$13)\quad W_2 = W + B_2$$

wird. Setzt man aber den wesentlich mit dem Widerstande des Relais R zusammen fallenden Widerstand

$$14)\quad W_2 = n\,W_3;\ W_3 = \frac{1}{n}\,W_2,$$

so ergiebt sich:

$$15)\quad w = B_1 - \frac{1}{n}\cdot\frac{1}{n+1}\,W_2.$$

VII. Abgesehen von dem Widerstand w, dessen Grösse nach 11) oder 15) zu berechnen ist, stimmt die Einschaltung Figur 4 im Wesentlichen [2]) mit derjenigen überein, welche Dr. Gintl 1854 für das Gegensprechen mit seinen chemischen Schreibtelegraphen gewählt und auf Seite 410 ff. des 14. Bandes der Sitzungsberichte der Wiener Academie beschrieben, und zu welcher Nystrom in Oerebro 1855 ein Seitenstück für Morseapparate geliefert hat (vergl. auch Zetzsche, die Copirtelegraphen etc., S. 114 und 115). Die Erklärung dieses Gintl'schen Gegensprechers aus dem Ohm'schen Gesetze gab bekanntlich der schon 1855 verstorbene Professor Petrina in Prag in dem 9. Bande der Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften und Dr. Werner Siemens (welcher mich übrigens auf die Verwandtschaft der Einschaltung nach Figur 4 mit der Gintl'schen hingewiesen hat) im 28. Bande von Poggendorff's Annalen.

Will man bei der Einschaltung nach Figur 2 den ankommenden Strom bei ruhendem Taster nicht durch B_1 und B_2 zu gehen nöthigen, so kann man den Draht d anstatt nach 2 nach 1 führen, den von y ausgehenden Draht m dagegen an eine Feder legen, welche der sich bewegende Tasterhebel mittelst eines isolirten Stiftes von dem Contacte 1 entfernt, und dafür w zwischen 3 und b einfügen. Bei umgeänderter Einschaltung nach Figur 2 lässt sich die gewünschte Gleichheit des Widerstandes in beiden Tasterlagen ähnlich wie in *IX.* erzielen.

VIII. Der bei arbeitendem Taster der empfangenden Station durch deren Relais R gehende Zweigstrom wächst mit dem Verhältnisse

[2]) Gintl unterbricht B_1 und B_2 an anderen Stellen, nämlich an von B_1 und B_2 nach b hin gelegenen Stellen.

nipulateur de l'une des stations (celle qui reçoit) la force du courant dans la section $a\,R\,b$ de l'autre station (celle qui transmet) puisse rester invariablement $J_3 = 0$, la résistance devrait être égale dans les deux cas, et, à cet effet, il est nécessaire que:

$$W_3 + w = B_1 + \frac{W_2\,W_3}{W_2 + W_3},\ \text{d'où}$$

$$11)\quad w = B_1 - \frac{W_3^{\,2}}{W_2 + W_3},$$

équation dans laquelle la résistance des piles B_1 et B_2 a été désignée par B_1 et B_2, de sorte que si la résistance totale de la ligne et des circuits de la station correspondante est représentée par L, on a encore:

$$12)\quad W_1 = L + B_1$$

$$13)\quad W_2 = W + B_2.$$

Mais si l'on fait la résistance W_3 qui coïncide principalement à celle du relais R

$$14)\quad W_2 = n\,W_3;\ W_3 = \frac{1}{n}\,W_2,$$

il s'ensuivra que

$$15)\quad w = B_1 - \frac{1}{n}\cdot\frac{1}{n+1}\,W_2.$$

VII. — En faisant abstraction de la résistance w, dont la valeur doit être déduite des équations 11) ou 15), le système d'intercalation de la figure 4 est conforme dans ses dispositions principales [1]) à celui que M. le Dr. Gintl avait choisi en 1854 pour la transmission en sens contraire avec son télégraphe écrivant chimique, système qui est décrit page 410 et suiv. du 14e volume des Comptes-rendus des séances de l'Académie de Vienne, et dont se rapproche la méthode imaginée en 1855 par M. Nystron à Oerebro pour l'emploi des appareils Morse (v. aussi « Zetzsche, die Copirtelegraphen » p. 114 et 115). L'explication du système Gintl, d'après la loi d'Ohm a, comme on le sait, été donnée par M. le Professeur Petrina de Prague, déjà décédé en 1855, dans le 2e volume des Comptes-rendus de la Société des sciences de la Bohème et par M. le Dr. Werner Siemens (qui m'a du reste signalé la ressemblance de la méthode d'intercalation, fig. 4, avec celle de Gintl) dans le 28e tome des Annales de Poggendorff.

Veut-on, en appliquant le mode d'intercalation représenté par la figure 2, éviter d'obliger le courant arrivant dans la position de repos du manipulateur, de passer par B_1 et B_2, on peut alors amener le fil d à 1 au lieu de 2, et, d'autre part, conduire le fil m partant de y à un ressort qu'éloigne du contact 1, par l'intermédiaire d'une fiche isolée, le levier du manipulateur

[1]) Gintl interrompt B_1 et B_2 à d'autres points, à savoir en des points situés dans la direction de B_1 et B_2 à b.

$$n = \frac{W_2}{W_3}.$$

Nimmt man nun den Widerstand w etwas zu gross, etwa:

$$16)\quad w = B_1,$$

so wird der ankommende Gesammtstrom bei arbeitendem Taster etwas grösser wie bei ruhendem Taster, und diess kann einen Ersatz bieten für den bei arbeitendem Taster durch W und B_2 gehenden, daher für R nicht ausgenützten Zweigstrom.

IX. Will man dagegen die Stärke des durch das Relais R gehenden Stromes von der Tasterlage ganz unabhängig machen, so muss man natürlich darauf verzichten, in der einen Tasterlage den ganzen ankommenden Strom durch R zu führen; man hat dann zwischen 6 und b noch eine Nebenschliessung für R einzufügen mit dem Widerstande u, dessen Grösse sich aus der Gleichung:

$$17)\quad \frac{W_3\,W_2}{W_3 + W_2} + B_1 = \frac{W_3\,u}{W_3 + u} + w$$

bestimmt, welche sich auch auf die Form

$$18)\quad w - B_1 = \frac{W_2 - u}{(W_3 + W_2)\,(W_3 + u)}\quad W_3^2 = \frac{1 - \frac{W_2}{u}}{(W_3 + W_2)\left(1 + \frac{W_2}{u}\right)}$$

bringen lässt. Diese Gleichung aber geht nicht nur für $u = \infty$ in die Gleichung 11) über, sondern lässt auch erkennen, dass der gestellten Forderung durch

$$19)\quad \begin{cases} u = W_2 \\ w = B_1 \end{cases}$$

genügt werden kann.

X. Wenn man nach 16 nicht mit voller Genauigkeit, sondern zur grössern Bequemlichkeit und aus gleich weiter zu entwickelnden Zweckmässigkeitsgründen $w = B_1$ (also *zu gross)* nimmt, so wird man die Abgleichung der Widerstände W_1 und W_2 und der elektromotorischen Kräfte E_1 und E_2 jeder Station zur Erfüllung der in 8) enthaltenen Bedingung in dieser Station am besten vornehmen, während in der andern

en s'abaissant et l'on peut intercaler, en revanche, w entre 3 et b. Lorsqu'on conserve sans changement le plan d'intercalation de la figure 2, on peut obtenir l'équilibre désiré des résistances dans les deux positions du manipulateur d'une manière analogue à celle indiquée sous le chiffre IX. ci-après.

VIII. — Le courant de bifurcation qui passe par le relais R quand le manipulateur de la station de réception est en activité, s'accroît dans la proportion

$$n = \frac{W_2}{W_3}.$$

Si l'on fait la résistance w un peu trop grande, par exemple

$$16)\quad w = B_1,$$

le courant entier d'arrivée sera un peu plus fort si le manipulateur est en activité que s'il est en repos, et cette circonstance peut fournir une compensation pour le courant de bifurcation qui, passant par W et B_2 quand le manipulateur est en activité, ne peut être utilisé pour le relais R.

IX. — Veut-on, par contre, rendre la force du courant passant par le relais R complètement indépendante de la position du manipulateur, on doit alors, naturellement, renoncer, pour l'une des positions du manipulateur, à conduire le courant d'arrivée entier par R; il faudra alors intercaler entre 6 et b (figure 4) encore un circuit dérivé par rapport à R, avec une résistance u dont la valeur se détermine par l'équation

$$17)\quad \frac{W_3\,W_2}{W_3 + W_2} + B_1 = \frac{W_3\,u}{W_3 + u} + w,$$

qui peut être convertie dans la forme suivante:

Or, non seulement cette équation retourne à l'équation 11) pour $u = \infty$, mais elle permet en outre de reconnaître qu'il peut être satisfait à la condition demandée par

$$19)\quad \begin{cases} u = W_2 \\ w = B_1. \end{cases}$$

X. — Si l'on fait, conformément à l'équation 16), sans que cela soit d'une exactitude rigoureuse mais pour plus de commodité et pour des raisons de convenance que nous exposerons ci-après, $w = B_1$ (donc *trop grand),* on pourra le plus convenablement procéder à l'opération d'équilibrer, dans une station, les résistances W_1 et W_2 et les forces électro-motrices E_1 et E_2 de chaque station, pour remplir la condition exigée par l'équation

Station *der Taster ruht.* Dann bleibt bei arbeitendem Taster der letztern Station, weil jetzt W_1 in Bezug auf die erstere Station *zu klein* ist, in dem Relais R der ersteren Station nach 4) ein Strom von der Stärke $J_3 > 0$ übrig; dieser Strom muss aber in jenem R dem von der andern Station dort ankommenden Strome *gleich gerichtet* sein, damit er ihn unterstützt (und zugleich einen Ersatz für Stromverluste durch Ableitungen auf der Linie bietet). Daher müssen denn in diesem Falle die Batterien beider Stationen *mit entgegengesetzten Polen* an die Linie L gelegt werden.

Würde man umgekehrt in der erstern Station, durch Abgleichung der Widerstände, $J_3 = 0$ machen, während auf der andern Station *der Taster arbeitet*, so wäre bei ruhendem Taster dieser Station W_1 in Bezug auf die erste Station *zu gross*, und daher in dem Relais R der ersten Station $J_3 < 0$; dieser Strom J_3 darf aber in dem Elektromagnete R seiner Station nicht eine Polarität der Kerne entwickeln, welche der von dem zeichengebenden Strome der fremden Station entgegengesetzt ist. Daher müssten denn jetzt die Batterien beider Stationen *mit gleichen Polen* an die Linie gelegt werden; immerhin wird aber hierbei die wirksame (zeichengebende) Aenderung des elektrischen Zustandes in R vermindert, weil in R während der Ruhelage des das Zeichen hervorbringenden Tasters ein (lokaler) Strom vorhanden ist und beim Niederdrücken dieses Tasters unterbrochen wird.

XI. Die Vortheile, welche die Einschaltung nach Figur 3 oder 4 bietet, liegen zunächst darin, dass bei ihr der Elektromagnet des Relais R oder des an seine Stelle tretenden Empfängers nur eine einfache Umwickelung braucht, dass der Widerstand W_3 für die Ausgleichung und Stärke des von seiner Station abgesendeten Stromes gleichgültig ist, W_2 aber nur im Verhältniss zu W_3 entsprechend gross gewählt werden möchte (VIII.); dass ferner der in die Linie eintretende Strom $J_1 = J_2$ nach 10) nicht nur an sich kräftig ist, sondern von ihm auch ein Theilstrom von jeder wünschenswerthen und konstanten Grösse durch R geführt werden kann (IX. und X.), dass endlich der bei gestörter Ausgleichung in R auftretende Strom J_3 nach 4, wegen des grössern Nenners N, verhältnissmässig schwach ist und desshalb R in Bezug auf ihn eine ziemliche Unempfindlichkeit zeigen wird, was die im Zimmer, und zwar mit zwei neben einander gestellten gewöhnlichen Morsetastern, anstatt des Doppeltasters, angestellten Versuche bestätigten.

Zu diesen Vortheilen gesellt sich noch der, dass in Figur 3 und 4 während der Ruhelage des Tasters die Einschaltung ganz mit der für das einfache Telegraphiren übereinstimmt, und dass desshalb ohne weiteres

8) lorsque, dans l'autre station, le *manipulateur sera à l'état de repos.* Quand ce dernier sera de nouveau en activité, il restera — puisque W_1 est alors *trop petit* par rapport à la première station — dans le relais R de cette station, suivant l'équation 4), un courant d'une force $J_3 > 0$; mais ce courant restant dans le relais R doit avoir *la même direction* que celui qui arrive de la station correspondante, afin de le renforcer (et de compenser en même temps les pertes de courant résultant des dérivations sur la ligne). C'est pour cette raison que les piles des deux stations doivent, dans ce cas, être reliées a la ligne L par les *pôles contraires.*

Si, au contraire, on faisait dans la première station, en balançant les résistances, $J_3 = 0$, pendant que le *manipulateur* de l'autre station *fonctionne*, il en résulterait que, pendant que le manipulateur de cette station serait au repos, W_1 serait *trop grand* par rapport à la première station et que le courant circulant dans le relais R de celle-ci aurait une force $J_3 < 0$. Mais ce courant J_3 ne doit pas développer dans l'électro-aimant R de sa station une polarité qui soit contraire à celle que produit le courant de la station correspondante qui donne les signaux. Il faudrait donc, dans ce cas, relier les piles des deux stations à la ligne par les *poles de même nom;* toutefois, la variation efficace (qui produit les signaux) de l'état électrique dans le relais R sera affaiblie, parce que, à l'état de repos du manipulateur qui émet les signaux, il restera dans R un courant (local) qui sera interrompu dès que ce manipulateur sera abaissé.

XI. — Les avantages que présentent les modes d'intercalation représentés par les figures 3 et 4 consistent en premier lieu en ce que l'électro-aimant du relais R ou du récepteur qui lui est substitué n'exige qu'un seul enroulement; que la grandeur de la résistance W_3 n'est d'aucune importance pour la balance et la force du courant émis par sa station et qu'en ce qui concerne W_2, il suffit de choisir une grandeur convenable relativement à W_3 (VIII.); que le courant $J_1 = J_2$ qui entre dans la ligne est d'après l'équation 10) non seulement assez intense en lui-même, mais qu'on en peut même dériver une partie, d'une force voulue et constante quelconque, (IX. et X.) par le relais R; enfin, que lorsque la balance est dérangée, le courant J_3 qui se produit dans R est, d'après l'équation 4), relativement faible eu égard au grand dénominateur N et que, par conséquent, il aura une action très-peu sensible sur le relais R, comme l'ont démontré des expériences de cabinet faites en employant deux manipulateurs Morse ordinaires au lieu d'un double manipulateur.

A ces avantages s'en ajoute encore un autre, à savoir que dans les figures 3 et 4, pendant le repos du ma-

eine beliebige Anzahl (Zwischen-) Stationen in die Linie $L\,L'$ aufgenommen werden können. Wenn man dabei aber [nach 16) oder 19)] $w = B_1$ nimmt, so lässt sich für jede Station w im Voraus festsetzen und unverändert beibehalten, indem man etwaige Widerstandsschwankungen in B_1 in einem zwischen b und B_1 einzufügenden Widerstande ausgleicht. Dann bleibt aber auch L, insoweit es von w und R abhängig ist, und weiter noch W_1 (VI.) unveränderlich, und jede Station hat die Abgleichung zur Erfüllung der in 9) enthaltenen Bedingung *ausschliesslich an seinem eigenen Widerstande* W_2, d. h. W zu bewirken, und es wird also die erzielte Abgleichung in einer bisher mit- telegraphirenden Station auch durchaus nicht gestört, wenn für die zweite der bisher telegraphirenden Station *eine andere eintritt.*

XII. Es könnte endlich auch scheinen, als ob bei der Einschaltung nach Figur 4, wenn man nur L als Erdleitung nähme, die *Verwendung gemeinschaftlicher Batterien* für mehrere Linien zulässig wäre, weil dann der eine Pol von B_1 und B_2 beständig an Erde liegen bleiben würde. Dem steht aber entgegen, dass in den nach der Erde führenden Drahte die Relais R der verschiedenen Linien aufgenommen werden müssen.

XIII. Dass die Einschaltungen nach Figur 3 und 4 den *Uebergang zum einfachen Telegraphiren* vom Gegensprechen mit der grössten Leichtigkeit gestatten, ist sofort einleuchtend. Bei Figur 4 würde sich für diesen Zweck wohl die Beigabe eines einfachen Tasters empfehlen, und es erscheint ein Umschalter mit drei Kurbeln erforderlich. Besonders einfach wird dieser Uebergang aber in Figur 3, wenn man beim einfachen Telegraphiren den eigenen Empfänger mitsprechen lassen will; denn dann ist nur die Batterie B_2 bei der Klemme 7 aus-, bezw. wieder einzuschalten. Aber auch wenn der eigene Empfänger nicht mitsprechen soll, macht sich die Umschaltung bei Figur 3 ganz einfach, indem zugleich mit der Ausschaltung von B_2 nur noch R an die Stelle von w zu versetzen ist.

XIV. Beabsichtigt man *die Verbindung des Gegensprechens mit dem Doppelsprechen*, so kann man die Einschaltung nach Figur 4 dazu benutzen, wenn man nur, sofern man die Beibehaltung der Widerstände w und w' ermöglichen will, dem Hebel h_1 der beiden zu verwendenden Doppeltaster T und T' eine etwas abweichende Einrichtung giebt. Man muss nämlich diese Widerstände nach Figur 6 zwischen die Axe 2 und den Ruhecontact 3 der Hebel h_1 legen und dazu den Hebel selbst aus zwei durch ein Elfenbein- oder Ebonitstück i gegen einander isolirten Theilen herstellen. Zum Doppelsprechen sollen dabei die Taster so verbunden werden, dass T allein (von B_1) einen Strom

nipulateur, l'intercalation concorde entièrement avec celle de la transmission simple, de sorte que l'on peut introduire, sans autres, un *nombre quelconque de stations* (intermédiaires) dans la ligne $L\,L'$. Si l'on fait $w = B_1$ [v. équat. 16) et 19)], on peut fixer d'avance la valeur de w pour chaque station et la maintenir invariablement, en compensant les fluctuations éventuelles de la résistance dans B_1 par une résistance à intercaler entre b et B_1. La résistance L, en tant qu'elle dépend de w et R, et, de plus, W_1 (VI.) resteront alors aussi invariables et chaque station pourra opérer la balance nécessaire pour remplir la condition de l'équation 10), en réglant *exclusivement sa propre résistance* W_2, c'est-à-dire W. La balance ainsi obtenue dans une station qui télégraphie ne serait pas du tout troublée si, à la place de la station avec laquelle elle est en communication, *une autre station* entrait en correspondance.

XII. — On pourrait même croire, avec le mode d'intercalation de la figure 4, qu'il suffirait de prendre L comme communication à la terre, pour qu'il fût possible d'employer *une pile commune à plusieurs lignes*, puisque alors l'un des pôles de B_1 et de B_2 serait constamment relié à la terre. Mais ce qui s'oppose à cette combinaison, c'est qu'on est obligé d'intercaler dans le fil établissant la communication avec la terre le relais R des différentes lignes.

XIII. — On comprendra de suite qu'avec les modes d'intercalation des figures 3 et 4, il est possible de passer avec la plus grande facilité de la transmission en sens contraire *à la transmission simple.* Pour la figure 4, il serait convenable d'ajouter dans ce but un manipulateur simple, et un commutateur à trois manivelles paraît nécessaire. Mais cette transition est surtout simple pour la figure 3, si l'on admet, dans la transmission simple, qu'à la station de départ le récepteur reproduise les signaux du manipulateur; car il suffit alors d'interrompre la communication avec la pile B_2 au point 7 ou respectivement de la rétablir. Mais, dans le cas aussi où le récepteur de la station de départ ne doit pas reproduire les signaux, la permutation s'opère très-facilement avec la figure 3, puisque l'on n'a, en même temps qu'est interrompue la communication avec B_2, qu'à transporter R à la place de w.

XIV. — Quand on désire *combiner la transmission en sens contraire avec la transmission double dans le même sens*, on peut appliquer dans ce but le mode d'intercalation de la figure 4, en n'apportant, si l'on veut rendre possible le maintien des résistances w et w', qu'une légère modification à l'arrangement du levier h_1 des deux doubles manipulateurs à employer, T et T'. Il faudra alors intercaler ces résistances, conformément au plan représenté par la figure 6, entre l'axe 2 et le

J_1, T allein (von B') einen Strom $J' = 0{,}5\ J_1$, beide Taster zugleich (von B_1 und B' zusammen) einen Strom $J = J_1 + J' = 1{,}5\ J_1$ in die Linie [vergl. 10)] entsendet. Bezeichnen nun E' und E'' die elektromotorischen Kräfte, B' und B'' die Widerstände der Batterien des Tasters T', und werden die Widerstände W und W' zwischen der Axe 5 von h_2 in T' einerseits und den Contacten 4 und 6 für h_2 in T anderseits eingefügt, so treten an Stelle von 9) jetzt die drei beziehentlich, durch T und T' allein, sowie durch beide zugleich zu erfüllenden Bedingungen:

$$20)\quad \frac{E_1}{W_1} = \frac{E_2}{W + B_2} = \frac{E_2}{W_2};$$

$$21)\quad \frac{E'}{W_1} = \frac{E''}{W' + B''};$$

$$22)\quad \frac{E_1 + E'}{W_1} = \frac{E_2 + E''}{W + B_2 + B''} = \frac{E_2 + E''}{W_2 + B''}.$$

Diese drei Bedingungen lassen sich streng[1]) erfüllen, in der einfachsten Weise aber, wenn man im Verhältniss zu W_2 den Widerstand $B'' = 0$ gelten lässt. Durch Addition von 20) und 21) ergiebt sich nämlich:

$$\frac{E_1}{W_1} + \frac{E'}{W_1} = \frac{E_2}{W_2} + \frac{E''}{W' + B''},$$

und daraus in Verbindung mit 22) weiter:

$$\frac{E_2 + E''}{W_2 + B''} = \frac{E_2}{W_2} + \frac{E''}{W' + B''},$$

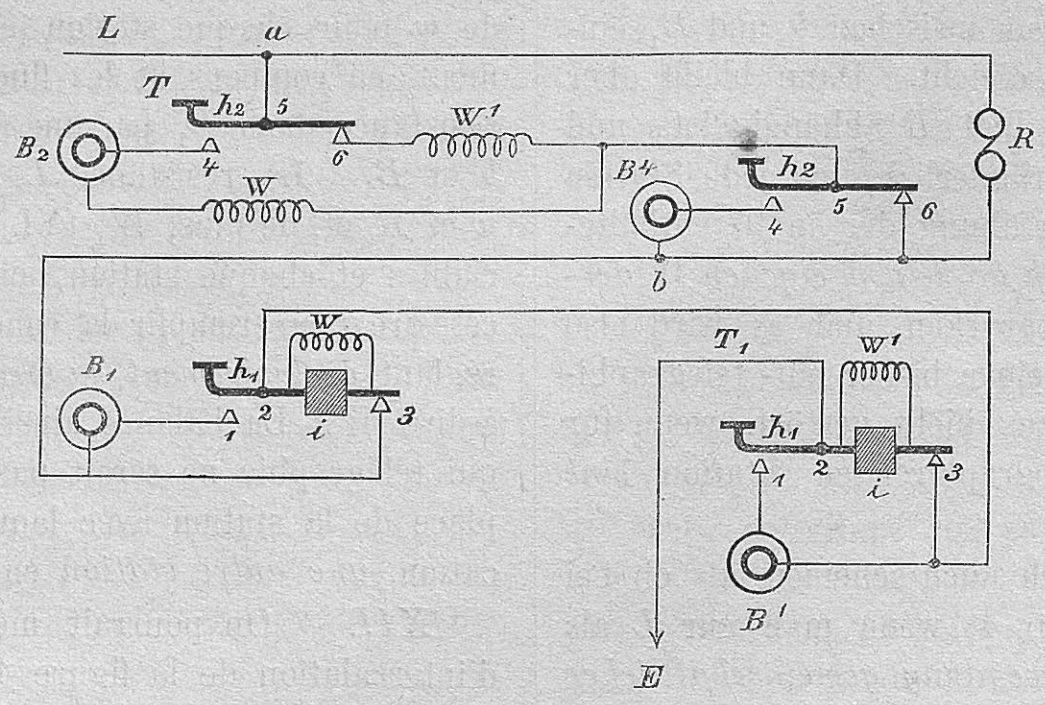
und hieraus:

$$E_2\left(\frac{1}{W_2 + B''} - \frac{1}{W_2}\right) = E''\left(\frac{1}{W' + B''} - \frac{1}{W_2 + B''}\right),$$

$$E_2\ \frac{B''}{W_2(W_2 + B'')} = E''\ \frac{W_2 - W'}{(W' + B')(W_2 + B'')},$$

[1]) Es mag indessen nicht übersehen werden, dass in den drei Gleichungen bereits eine kleine Ungenauigkeit zugelassen wurde; denn streng genommen würden nach 12) statt W_1 in 20), 21) und 22) der Reihe nach die Werthe $L + B_1$, $L + B'$, $L + B_1 + B'$ zu setzen gewesen sein.

Fig. 6.



contact de repos 3 des leviers h_1 et composer le levier même de deux parties isolées l'une de l'autre par une pièce d'ivoire ou d'ébonite i. Pour la transmission double dans le même sens, les manipulateurs doivent entrer de telle façon dans la combinaison que T seul envoie de B_1 dans la ligne un courant J_1, T' seul (de B') un courant $J = 0{,}5\ J_1$, les deux manipulateurs ensemble (de B_1 et de B') un courant $J = J_1 + J' = 1{,}5\ J_1$ [v. équation 10)]. Maintenant, si E' et E'' représentent les forces électromotrices, B' et B'' les résistances des piles du manipulateur T' et si les résistances W et W' sont intercalées entre l'axe 5 de h_2 en T' d'une part et, d'autre part, les contacts 4 et 6 pour h_2 en T, on aura, au lieu de la condition de l'équation 9), les trois conditions ci-après qui doivent être remplies aussi bien par T et T' isolément que par l'action simultanée des deux manipulateurs réunis, à savoir:

$$20)\quad \frac{E_1}{W_1} = \frac{E_2}{W + B_2} = \frac{E_2}{W_2};$$

$$21)\quad \frac{E'}{W_1} = \frac{E''}{W' + B''};$$

$$22)\quad \frac{E_1 + E'}{W_1} = \frac{E_2 + E''}{W + B_2 + B''} = \frac{E_2 + E''}{W_2 + B''}.$$

Ces trois conditions peuvent être rigoureusement[1]) remplies, et cela de la manière la plus simple si l'on fait, par rapport à W_2, la résistance $B_2 = 0$.

En effet, on obtient par l'addition des équations 20) et 21):

$$\frac{E_1}{W_1} + \frac{E'}{W_1} = \frac{E_2}{W_2} + \frac{E''}{W' + B''},$$

et ensuite, de ce résultat combiné avec l'équation 22):

$$\frac{E_2 + E''}{W_2 + B''} = \frac{E_2}{W_2} + \frac{E''}{W' + B''},\ \text{d'où:}$$

[1]) Il convient, toutefois, de ne pas oublier qu'une petite inexactitude a déjà été tolérée dans les trois équations, car pour avoir un calcul rigoureusement exact, on aurait dû, conformément à l'équation 12), substituer respectivement à W_1 dans les relations 20), 21), 22), les valeurs $L + B_1$, $L + B'$, $L + B_1 + B'$.

$$23)\quad \frac{E_2 B''}{W_2} = \frac{E''(W_2 - W')}{W' + B''},\ \text{oder:}$$

$$24)\quad W' = \frac{E'' W_2^2 - E_2 B''^2}{E'' W_2 + E_2 B''}.$$

Bei Vernachlässigung von $E_2 B''^2$ neben $E'' W_2^2$ und von $E_2 B''$ neben $E'' W_2$ geht aber 24) in:

$$25)\quad W' = W_2$$

über, und ebenso, wenn man in 23) den Bruch

$$\frac{B''}{W_2} = 0 \text{ setzt.}$$

Da nun $E' = 0{,}5\, E_1$ gewählt wurde, so wird:

$$\frac{E''}{W' + B''} = \frac{E'}{W'} = \frac{0{,}5\, E_1}{W_1} = \frac{0{,}5\, E_2}{W_2},$$

$$26)\quad E'' = 0{,}5\, E_2 \frac{W_2 + B''}{W_2} = 0{,}5\, E_2 \left(1 + \frac{B''}{W_2}\right),$$

worin man wieder $\frac{B''}{W_2} = 0$ setzen und also

$$27)\quad E'' = 0{,}5\, E_2$$

nehmen wird.

Natürlich gelangt man dabei zugleich zu den Werthen:

$$28)\quad \begin{cases} B' = 0{,}5\, B_1 \\ B'' = 0{,}5\, B_2. \end{cases}$$

Weiter muss nun beim Niederdrücken von T

$$B_1 + w' + \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} = \frac{W' W_3}{W' + W_3} + w + w'$$

sein, oder bei Berücksichtigung von 25) wiederum

$$29)\quad w = B_1.$$

Ebenso beim Niederdrücken von T':

$$B' + w + \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} = \frac{W' W_3}{W' + W_3} + w + w',$$

$$30)\quad w' = B';$$

und dann wird zugleich beim gleichzeitigen Niederdrücken beider Taster:

$$B_1 + B' + \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} = \frac{W' W_3}{W' + W_3} + w + w'.$$

$$E_2 \left(\frac{1}{W_2 + B''} - \frac{1}{W_2}\right) = E'' \left(\frac{1}{W' + B''} - \frac{1}{W_2 + B''}\right),$$

$$E_2 \frac{B''}{W_2 (W_2 + B'')} = E'' \frac{W_2 - W'}{(W_1 + B'')(W_2 + B'')},$$

$$23)\quad \frac{E_2 B''}{W_2} = \frac{E''(W_2 - W')}{W' + B''},\ \text{ou}$$

$$24)\quad W' = \frac{E'' W_2^2 - E_2 B''^2}{E'' W_2 + E_2 B''}.$$

En négligeant les valeurs $E_2 B''^2$ à côté de $E'' W_2^2$ et $E_2 B''$ à côté de $E'' W_2$, l'équation 24 devient:

$$25)\quad W' = W_2,$$

et, pareillement, si l'on fait dans l'équation 23) la fraction $\frac{B''}{W_2} = 0$.

Or, comme on avait fait $E' = 0{,}5\, E_1$, on aura

$$\frac{E''}{W' + B''} = \frac{E'}{W_1} = \frac{0{,}5\, E_1}{W_1} = \frac{0{,}5\, E_2}{W_2},\ \text{et}$$

$$26)\quad E'' = 0{,}5\, E_2 \frac{W_2 + B''}{W_2} = 0{,}5\, E_2 \left(1 + \frac{B''}{W_2}\right),$$

où l'on posera de nouveau $\frac{B''}{W_2} = 0$, et l'on fera ainsi

$$27)\quad E'' = 0{,}5\, E_2.$$

D'où on arrive naturellement à:

$$28)\quad \begin{cases} B' = 0{,}5\, B_1 \\ B'' = 0{,}5 B_2. \end{cases}$$

En outre, lorsqu'on abaisse le manipulateur T, on doit avoir:

$$B_1 + w' + \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} = \frac{W' W_3}{W' + W_3} + w + w'$$

ou, si l'on tient compte de l'équation 25), de nouveau

$$29)\quad w = B_1.$$

Pareillement, quand T' est abaissé, on a

$$B' + w + \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} = \frac{W' W_3}{W' + W_3} + w + w',\ \text{et}$$

$$30)\quad w' = B';$$

puis, de même, quand on abaisse simultanément les deux manipulateurs, on a:

$$B_1 + B' + \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} = \frac{W' W_3}{W' + W_3} + w + w'$$

Wollte man die Taster in der Ruhelage die Batterien *kurz schliessen* lassen, so müssten w und w' ebenfalls zwischen 2 und 3 gelegt und der Hebel aus zwei gegen einander isolirten Theilen hergestellt werden. Die Batterien werden dann während des kurzen Schlusses, in welchem ja w und w' mit liegen, etwas weniger stark abgenützt; die Rechnung aber führt auf Gleichungen, welche streng nur zu erfüllen sind, wenn die Widerstände B_1 und B' vernachlässigt werden dürfen, z. B.:

$$\frac{W' W_3}{W' + W_3} + \frac{w B_1}{w + B_1} + \frac{w' B'}{w' + B'} = \frac{W_2 W_3}{W_2 + W_3} + B_1 + \frac{w' B'}{w' + B'},$$

was $\frac{B'}{w} = 0$ oder $\frac{w}{w + B'} = 1$

verlangt.

Si l'on voulait faire fermer les piles en *court circuit*, les manipulateurs étant dans la position de repos, w et w' devraient également être intercalés entre 2 et 3 et le levier devrait être fait de deux pièces isolées l'une de l'autre. La consommation des piles serait alors un peu moindre pendant le court circuit, w et w' s'y trouvant intercalés; mais le calcul conduit à des équations dont les conditions ne peuvent être rigoureusement remplies que si l'on néglige les résistances B_1 et B', par exemple:

ce qui exige que:

$$\frac{B'}{w} = 0 \text{ ou } \frac{W}{w + B'} = 1.$$

Revue bibliographique et scientifique.

Publications nouvelles.

Electricity and the electric telegraph, par George B. Prescott (Electricité et le télégraphe électrique). New-York. D. Appleton et Co, 1877. Un vol. grand in-8° IV et 978 pages, relié 22 fr. 50 ct. [1]).

La première moitié de l'ouvrage de M. Prescott contient la matière ordinaire et bien connue des traités d'électricité et de télégraphie et nous y rencontrons même beaucoup de dessins qui nous ont été rendus familiers par des ouvrages analogues, notamment par le traité de Schellen dont M. Prescott paraît s'être largement inspiré. Le chapitre consacré aux piles nous fait connaître toutefois quelques-unes des formes données en Amérique à la pile Callaud, connue de l'autre côté de l'Atlantique sous le nom de « Gravity battery », ainsi que deux autres piles peu employées sur le continent européen et dont l'une est une transformation de la pile Minotto par Sir William Thomson et l'autre une transformation de la pile Daniell par Umirhead.

Dans un autre chapitre, le chapitre XXIII, nous trouvons des informations intéressantes sur l'établissement des lignes aériennes aux Etats-Unis et sur les systèmes d'isolateurs employés. Un de ces isolateurs nous a frappé par ses dispositions peu favorables, à en juger du moins d'après les idées européennes, car il laisse l'eau faire une enveloppe continue entre le fil et le poteau. M. Prescott affirme que le degré d'isolation est de beaucoup plus élevé qu'on pourrait le supposer à priori, parce que le contact entre le fil et le diélectrique est réduit à un minimum d'espace.

C'est surtout dans les chapitres consacrés aux appareils récepteurs et aux différents systèmes de transmission que l'on doit chercher des matières nouvelles. Ainsi, à la page 433, se trouvent une description et une vue d'ensemble de l'appareil Morse-type, tel qu'il est actuellement employé sur les lignes de la Western Union. Ce modèle offre une certaine ressemblance avec les appareils récepteurs de MM. Siemens et Halske à Berlin. Le fil des bobines n'a qu'une résistance de 4 unités Siemens, ce qui rend l'emploi d'un relais nécessaire pour que l'appareil puisse être mis en fonction sur la ligne. Ce système est d'ailleurs d'un usage restreint, étant remplacé dans la majorité des cas par le « sounder » ou frappeur. Parmi les relais, nous trouvons une description détaillée du relais perfectionné de M. Milliken qui se distingue des autres relais par un électro-aimant auxiliaire.

Après une revue des systèmes télégraphiques usités en Europe, sur laquelle nous ne nous arrêterons pas, l'auteur revient à quelques inventions américaines, parmi lesquelles la plus importante est sans contredit l'« électro-moteur printing telegraph » de Phelps, dont nous avons reproduit la description in-extenso (vol. III, pages 550, 567 et 598); mais outre cet appareil spécial, M. Phelps a aussi imaginé, sous le nom de « combination printing telegraph » (télégraphe imprimeur à combinaison) une disposition d'appareil que décrit l'ouvrage de M. Prescott et qui n'est qu'une modification de l'appareil Hughes. Parmi les instruments destinés au ser-

[1]) V. Journal télégraphique, vol. III, page 555.

vice de lignes privées, telles que celles qui relient les différents services et bâtiments d'une usine, d'une manufacture, par conséquent à des distances peu étendues nous mentionnerons le « Gold » indicateur de Laws, le télégraphe de bourse de Calahan, l'imprimeur universel, l'imprimeur de bourse de M. Phelps et le télégraphe imprimeur de Gray. Tous ces appareils se basent sur le système de l'avancement de la roue des types par échappement et sont plus ou moins compliqués. Plusieurs d'entre eux exigent l'emploi de plus d'un fil de ligne pour pouvoir transmettre une communication. Leur principale application consiste dans la transmission rapide des nouvelles de bourse entre le palais de la bourse et les maisons commerciales d'une ville. Nous regrettons d'ailleurs que les descriptions et les dessins qui les accompagnent ne soient pas suffisamment complets pour pouvoir donner une idée exacte du fonctionnement de ces appareils.

Les télégraphes automatiques sont peu en faveur chez les américains. Ils préfèrent pour la transmission rapide les duplex et quadruplex système et les appareils imprimeurs, surtout celui de Phelps. C'est peut-être pour cette raison que le livre de M. Prescott ne décrit qu'un seul des nombreux appareils automatiques qui ont été inventés de l'autre côté de l'Océan atlantique, celui de Little qui a été breveté en 1869. Le perforateur agit par électro-magnétisme et le rôle de l'opérateur se borne à passer une pointe sur les lettres incrustées d'une tablette pour effectuer la perforation du papier. L'appareil transmetteur est également mis en mouvement par l'électro-magnétisme. L'appareil Little a été introduit sur une ligne entre New-York et Washington, mais ce n'est qu'à la suite de perfectionnements nombreux qu'il est arrivé à donner des résultats satisfaisants. La difficulté pratique consistait surtout dans la nécessité d'éliminer les effets nuisibles de l'induction, résultat auquel l'inventeur est arrivé en introduisant dans le système un circuit dérivé, un rhéostat et un électro-aimant auxiliaire.

L'on devait s'attendre à ce que l'ouvrage de M. Prescott fît une large place aux systèmes de duplex et quadruplex transmission ; car, bien que l'invention soit européenne, c'est à l'Amérique que revient le mérite de l'avoir fait renaître et rendue à la vie pratique. La description de ces différents systèmes ne comprend pas, en effet, moins de trente cinq pages du livre de M. Prescott et si douteuse que soit encore leur valeur pratique, surtout celle du quadruplex système, l'on ne peut s'empêcher de reconnaître, en étudiant ces ingénieuses dispositions, qu'au point de vue scientifique, au moins, le succès n'en soit complet.

Un des derniers chapitres traite de la transmission des oscillations rapides d'une membrane ou d'un diapason, c'est-à-dire des instruments connus sous le nom de téléphone et dont les inventeurs principaux, Gray, Bell et La Cour sont, tous les trois, parvenus par des moyens différents à transformer ces oscillations mécaniques en oscillations électriques pour leur donner de nouveau à la station d'arrivée leur forme primitive d'oscillations mécaniques.

On voit par ce rapide aperçu toute l'étendue des matières abordées par le livre de M. Prescott. Nous ne pouvons nous dissimuler, toutefois, que pour les lecteurs européens qui connaissent les nombreuses publications auxquelles l'auteur a fait de larges emprunts, son livre ne présente peut-être pas un caractère aussi original qu'il peut l'avoir pour les lecteurs américains, moins familiarisés avec les productions de la science européenne.

Der Staats- und Eisenbahntelegraph (Le télégraphe de l'Etat et du chemin de fer) de A. Hassler. Stuttgart, 1877. Un vol. in-8° de 245 pages avec un atlas de 22 planches lithographiées.

C'est un manuel à l'usage des télégraphistes et des fonctionnaires du chemin de fer chargés de la surveillance des signaux électriques.

Il existe déjà un grand nombre de manuels plus ou moins étendus sur la télégraphie et cependant tous les jours on en voit paraître de nouveaux. Quelle est la raison de ce fait qui se reproduit, d'ailleurs, pour toutes les sciences appliquées, les machines à vapeur, la photographie, etc ? C'est qu'en pareille matière si les lois et les applications fondamentales sont partout les mêmes, il n'en existe pas moins de grandes différences dans les mesures de détail ou procédés particuliers adoptés par chaque pays. En télégraphie, par exemple, il suffit de passer la frontière et les appareils ne sont plus identiquement les mêmes, les combinaisons diffèrent, le système des piles change, etc. Tout manuel général est donc à la fois trop riche et trop pauvre en renseignements pour quiconque veut étudier à fond les appareils qu'il a à manier, mais sans sortir de ce domaine local. A celui-là il faut un manuel exclusivement consacré à son pays, ne traitant que les systèmes qui y sont en usage, mais les faisant connaître d'une manière plus détaillée et plus spéciale que ne peuveut le faire les descriptions des manuels généraux, alors même qu'ils seraient beaucoup plus étendus et beaucoup plus complets au point de vue de la science.

Le livre de M. Hassler remplit ce but pour le Wurtemberg. En le parcourant, on sent que l'auteur connaît à fond la matière qu'il traite, et qu'il tient, même pour les parties purement théoriques, à rester parfaite-

ment clair et à ne pas sortir du domaine de la science élémentaire. Dans des œuvres de cette nature, on ne doit pas naturellement s'attendre à trouver des recherches ou des découvertes nouvelles. Tel n'est point leur but, en effet, et leur mérite consiste surtout dans la méthode d'enseignement suivie et le choix des matières abordées.

En ce qui concerne les dispositions spéciales au Wurtemberg, le manuel de M. Hassler ne laisse pas de contenir quelques renseignements intéressants. Ainsi, nous y apprenons, par exemple, qu'au point de vue des électro-aimants, l'Administration wurtembergeoise emploie six sortes de récepteurs où l'électro-aimant a respectivement:

1)	50	unités	Siemens et	4400	tours
2)	100	»		5200	»
3)	150	»		6800	»
4)	300	»		9700	»
5)	1000	»		12700	»
et 6)	20	»		2350	»

Pour un bureau quelconque, le choix du récepteur est déterminé d'après la résistance de la ligne et le nombre des bureaux y intercalés de façon que la résistance de tous les électro-aimants d'une ligne soit égale à la résistance réunie du fil de ligne et de la pile. Il est facile de comprendre que ce système ne peut pas toujours être suivi rigoureusement, car alors l'intercalation d'une nouvelle station dans une ligne déjà existante obligerait à changer tous les appareils des autres stations, ce qui occasionnerait trop de frais et de travail.

Nous mentionnerons également, parmi les chapitres qui nous ont paru les meilleurs, ceux qui concernent l'entretien des piles, l'histoire de la télégraphie dans le Wurtemberg et le chapitre sur les dérangements.

Le style n'ayant pas une importance capitale pour des ouvrages de cette nature, nous n'en dirons rien ici; mais si M. Hassler faisait de son livre une nouvelle édition, il donnerait à son œuvre plus de valeur en soignant davantage sa phrase dont la forme est trop souvent lourde et embarrassée et qui n'est même pas toujours correcte, au point de vue grammatical.

Etude du télégraphe automatique de Sir Ch. Wheatstone, par Albert le Tual, employé à la station centrale de Paris. Paris, Dunod éditeur, 49, Quai des Augustins, 1876. Un vol. in-8° de 289 pages, avec atlas de 178 figures sur 48 planches.

L'appareil automatique de Sir Ch. Wheatstone est encore peu connu et, sauf l'étude publiée par M. F. Carème dans les Annales télégraphiques et dont nous avons rendu compte dernièrement (vol. III, page 557), la littérature télégraphique ne possédait encore, à notre connaissance du moins, rien de bien complet sur cet appareil admirable mais en même temps difficile à étudier et délicat à manipuler.

A ce titre, l'on doit remercier M. le Tual de l'étude approfondie qu'il vient de publier et qui sera fort appréciée de tous ceux qui tiennent à se familiariser avec les derniers progrès réalisés dans le domaine de la télégraphie appliquée. L'ouvrage de M. le Tual se recommande en outre par la modicité de son prix. Avec l'atlas il ne coûte que 5 francs (port en sus) et même pour le personnel des lignes télégraphiques françaises seulement 3 francs.

Le livre de M. Tual est divisé en deux grandes parties, la première consacrée à la partie mécanique, la seconde aux combinaisons électriques. La première partie se subdivise suivant les différents organes de l'appareil; le perforateur, le transmetteur et le récepteur ont chacun leur chapitre spécial où sont mentionnés à leur lieu et place les derniers perfectionnements apportés à la conception primitive.

La partie électrique traite des communications, de la marche du courant et des compensations. Puis viennent quelques chapitres non moins intéressants sur le réglage, les dérangements, l'entretien et la manœuvre de l'appareil. A la fin de l'ouvrage, l'auteur étudie l'application au système Wheatstone de la transmission double (duplex system) application qui, vu le peu d'augmentation du rendement et la complication des dispositions, ne nous paraît pas offrir un avantage bien marqué sur la transmission simple.

D'après les résultats obtenus depuis plusieurs années entre Paris et Marseille, le rendement normal de l'appareil Wheatstone avec transmission simple est de 80 dépêches à l'heure. Pour atteindre ce nombre, il faut à chaque station cinq employés, à savoir deux perforateurs, deux copistes et un cinquième agent qui dirige et surveille le transmetteur et le récepteur. Un fait remarquable que l'on a constaté d'une manière constante, c'est qu'en travaillant soit avec Marseille, soit avec Florence ou Rome, Paris a toujours pu transmettre avec une rapidité plus grande qu'il ne pouvait recevoir. Ainsi quand avec Marseille Paris produisait 75 mots à la minute il n'en pouvait recevoir que 62. Entre Paris et Florence, la vitesse était de 57 dans un sens et 45 dans l'autre et entre Paris et Rome respectivement de 37 et 30. Ce résultat qui peut sembler surprenant, au premier abord, vient de ce que la ligne de Paris jusqu'à Juvisy, sur une distance de 24 kilomètres, est souterraine. Il se présente ici le même phénomène qu'on a déjà observé entre Londres et Amsterdam et entre Londres et Dublin, c'est-à-dire que quand une ligne se compose de conducteurs différents, par exemple,

des conducteurs aériens et des conducteurs souterrains ou sous-marins, il se produit toujours un écart dans la vitesse possible de la transmission, toutes les fois que la partie enfermée (câble souterrain ou sous-marin) ne se trouve pas au milieu de la distance qui sépare les deux stations. Si la différence entre les longueurs des lignes est considérable, la station qui est la plus rapprochée du câble reçoit plus lentement qu'elle ne transmet. La différence entre les deux vitesses atteint son maximum quand le câble part de la station même comme c'est le cas pour Paris. Ce phénomène trouve son explication dans la capacité du câble et dans la charge et la décharge qui en résultent. La preuve que telle est bien la cause de cette différence entre les deux vitesses, c'est que toutes les fois qu'on a substitué occasionnellement au câble qui entre Paris et Juvisy sert habituellement à l'échange des correspondances les lignes aériennes établies également entre ces deux points, la vitesse est aussitôt devenue uniforme pour les deux stations.

Il telegrafo Hughes, de C. Pianta. Milano, L. Bortolotti, 1877. Une brochure grand in-8° de 24 pages avec trois grandes planches. Prix 2 francs.

C'est un court abrégé sur les fonctions de l'appareil Hughes, le synchronisme, les rotations de la roue des types, le passage des lettres aux chiffres et vice-versa, la roue de correction, les communications électriques, etc. La brochure se termine par un aperçu sur le système duplex tel qu'il est employé en Italie.

L'étude de M. Th. du Moncel sur *le rôle de la terre dans les transmissions télégraphiques*, dont le Journal télégraphique a publié le second chapitre (N° 21, vol. III) vient de paraître sous forme d'une brochure de 62 pages. C'est un extrait des Mémoires de l'Académie nationale des sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.

Publications officielles.

Loi fédérale sur les télégraphes suisses.

Dans notre numéro du 25 Mars dernier (vol. III, page 537), nous avons fait connaître la présentation aux Chambres fédérales d'un projet de loi ayant, entre autres, pour objet l'adoption, pour la correspondance télégraphique à l'intérieur de la Suisse, du système de la taxe par mot sur des bases analogues à celles qui ont été introduites en Allemagne et annoncé en même temps que ce projet avait déjà reçu l'approbation d'une des deux Chambres (le Conseil des Etats) mais que l'autre Chambre (le Conseil national) en avait ajourné la discussion à sa session du mois de Juin. La nouvelle loi a été effectivement discutée par le Conseil national dans sa dernière session et votée après quelques modifications auxquelles s'est rallié ensuite le Conseil des Etats. Elle a été, en conséquence, promulguée par le Conseil fédéral et nous en publions ici le texte officiel.

Article 1er. Pour la transmission d'un télégramme entre deux bureaux suisses, y compris la remise au destinataire jusqu'à la distance d'un kilomètre du bureau d'arrivée, il sera perçu:

a. une *taxe fixe* de 30 cent., applicable à tous les télégrammes;

b. une *taxe par mot*, de $2^1/_2$ cent. pour chaque mot du télégramme.

Dans le cas où le télégramme contiendrait un nombre de mots impair, on ajoutera au montant total la taxe d'un mot.

Art. 2. L'Administration fédérale n'accepte aucune responsabilité au sujet de la correspondance télégraphique.

Par contre, elle prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer et accélérer le service et pour sauvegarder le secret des correspondances.

Art. 3. Les bureaux ne peuvent délivrer des copies de dépêches originales qu'à l'expéditeur ou au destinataire du télégramme ou à des personnes autorisées par ces derniers. Toute communication à des tiers est interdite.

De la part d'une autorité, l'édition [1]) de dépêches originales ou de copies peut être demandée dans les cas suivants:

a. en matière pénale — par le fonctionnaire légalement chargé de l'instruction contre une personne désignée;

b. en matière civile — par arrêté du tribunal près duquel le procès est pendant.

Art. 4. L'emploi de timbres-télégraphe faux ou ayant déjà servi sera puni d'une amende de 10 à 500 frs., et en cas de récidive jusqu'à 1000 frs.

L'instruction de ces procédures aura lieu conformément aux dispositions de la loi fédérale du 30 Juin 1849 concernant les contraventions aux lois fiscales et de police de la Confédération.

Lorsque ce délit est imputable à un fonctionnaire ou employé de l'administration des télégraphes, ou lorsque quelqu'un a contrefait des timbres, ou lorsque des timbres contrefaits ont été sciemment employés à l'affranchissement ou mis en circulation, on appliquera les dispositions de l'art. 61 du Code pénal fédéral.

---

[1]) La remise ou production. (*Note du Bur. internat.*).

Art. 5. Les formulaires de dépêches destinés à être emportés hors des bureaux des télégraphes seront soumis à une taxe de 30 centimes par cent exemplaires.

Art. 6. La présente loi entrera en vigueur le 1er Octobre 1877 et abroge, à partir de la même date, l'arrêté fédéral du 16 Juillet 1867 et la loi du 18 Décembre 1867, ainsi que toutes les autres dispositions qui lui sont contraires.

Le Conseil fédéral édictera les prescriptions nécessaires concernant l'affranchissement des réponses aux dépêches, les dépêches recommandées, les dépêches chiffrées, ainsi que les règles pour faire suivre les dépêches, l'organisation du service de nuit et la manière dont seront traitées les dépêches dont l'affranchissement est insuffisant.

Art. 7. Le Conseil fédéral est chargé, conformément aux dispositions de la loi fédérale du 17 Juin 1874 concernant la votation populaire sur les lois et arrêtés fédéraux, de publier la présente loi.

Nouvelles.

The Telegraphic Journal annonce que l'on procède actuellement à la pose entre Marseille et Bône d'un nouveau câble d'une longueur de 470 milles. C'est le steamer « la Calabre » qui est chargée de cette opération. Aussitôt qu'elle sera terminée, le bâtiment doit revenir en Angleterre pour prendre un autre câble de 350 milles de longueur qui est destiné à être immergé entre Bone et Malte.

* * *

Le professeur Renard de Nancy a émis une nouvelle théorie sur la nature de l'électricité. Il considère le courant électrique comme produit par un mouvement longitudinal des particules de l'éther, lorsqu'elles sont en même temps animées d'un mouvement général dans le même sens. Si les molécules d'un corps se trouvent entourées d'une atmosphère d'éther supérieure à l'atmosphère normale, le corps est dans l'état que l'on appelle électrisé positivement; si l'atmosphère d'éther autour de chaque molécule est moindre que l'atmosphère normale, le corps est électrisé négativement. Le professeur Renard a cherché à expliquer ainsi différents phénomènes électriques, tels que celui qui se produit dans l'aimantation des aiguilles d'acier par des décharges électriques, et que Savary a reconnu, à savoir que suivant la position de l'aiguille cette aimantation a lieu dans un sens ou dans un autre.

(Journal of the telegraph).

* * *

Les journaux français parlent d'une invention pour conduire les chevaux par l'électricité. Le cocher doit avoir sur son siége un appareil électro-magnétique qu'il manœuvre au moyen d'une petite manivelle. Un fil longeant les rênes se rattache au mors et revient à la croupe de façon que tout courant émis parcourt tout le corps de l'animal le long de l'épine dorsale. Une émission soudaine arrêterait, assure-t-on, le cheval le plus violemment emporté ou celui qui rue le plus obstinément. Un animal, si ardent ou si vicieux qu'il soit, serait transformé de la sorte en un cheval de bois inoffensif, avec les pieds fortement cloués au sol. Ce qui est assez curieux c'est qu'on peut obtenir l'effet contraire par une succession de petites émissions de courant. Sous leur influence, le plus mauvais cheval peut acquérir une force et une ardeur indescriptibles.

(The telegraphic Journal).

* * *

Liste des grandes communications internationales interrompues ou rétablies dans le mois qui vient de s'écouler.

Lignes de Sibérie, section de	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Irkutsk-Stretinsk . . .	8 Juillet 1877	9 Juillet 1877.
Câble Penang à Singapore	20 » »	21 » »
» de Darmouth (Angleterre) à Guernesey (îles de la Manche)	16 Juin »	23 » »
Ligne d'Otrante à Constantinople	22 Juillet »	23 » »
Ligne de Sibérie, section de Ekatérinbourg-Kamischlow .	24 » »	25 » »

La situation des autres lignes antérieurement interrompues (voir Numéro précédent) n'a pas subi de modification.

Erratum.

Dans le Numéro 29, IIIe vol. du Journal télégraphique, Nomenclature des câbles sous-marins, il y a lieu d'opérer la rectification suivante:

Page 577—7. Black Sea Telegraph Company, câble d'Odessa à Kilia, 3e colonne, lire 1 conducteur au lieu de 7 et, par suite, 5e colonne, lire pour le développement des fils conducteurs 365 au lieu de 2,555.

Comme conséquence de cette rectification, les indications de la dernière colonne de la récapitulation des Compagnies, page 581, doivent être modifiées ainsi:

A la ligne 7: Black Sea Telegraph Company, au lieu de 2,555 lire 365 et au total au lieu de 65,533.50 lire 63,343.50.

De même pour les indications de la récapitulation générale, page 590, dans la dernière colonne « Compagnies privées », au lieu de 65,535.50 (report inexact) lire 63,343.50 et dans le total au lieu de 71,262.92 lire 69,070.92.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.